

51

Int. Cl.:

E 21 d, 11/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

5 c, 11/04

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 410 976

Aktenzeichen: P 24 10 976.0

Anmeldetag: 7. März 1974

Offenlegungstag: 12. September 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum:

7. März 1973

15. August 1973

33

Land:

Südafrika

31

Aktenzeichen:

73-1578

73-5579

54

Bezeichnung:

Tragelement

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

Mine Support Systems (Holdings) Proprietary Ltd.,  
Johannesburg (Südafrika)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;  
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Townsend, Rodney Colvin, Transvaal (Südafrika)

DT 2410976

DIPL.-ING. A. GRÜNECKER  
DR.-ING. H. KINKELDEY  
DR.-ING. W. STOCKMAIR, Ae. E. (CAI- (CHN)  
PATENTANWÄLTE DR. K. SCHUMANN - DIPL.-ING. P. JAKOB

8020 MÜNCHEN 22  
Maximilianstraße 43  
Telefon (08 11) 22 28 62 (4 lines)  
Telegramme Monopat München  
Telex 05-29380

2410976

7. März 1974

P 7929

Mine Support Systems (Holdings) Proprietary Limited  
7th Floor, Loveday House, Corner Loveday and  
Marshall Streets, Johannesburg 2001, Südafrika

---

### Tragelement

Die Erfindung bezieht sich auf ein Tragelement mit einem Körper, welcher einen eine tragfähige Füllung enthaltenden Hohlraum aufweist, und mit einem unter Einwirkung einer Belastung innerhalb des Hohlraums bewegbaren, die tragende Füllung beaufschlagenden Kern, wobei die Füllung fortschreitend nachgibt.

In Tragelementen der genannten Art sind die seitlichen Wände des Hohlraums so ausgebildet, daß sie das Fließen des Materials der tragenden Füllung unter Belastung quer zur Bewegungsrichtung

409837/0369

des Kerns wenigstens teilweise beschränken. Die Verwendung solcher Tragelemente ist auf den verschiedensten Gebieten, insbesondere im Bergbau vorgeschlagen worden wo sie z.B. als Teile von nachgiebigen Stempeln zum Abstützen des Hangenden vorgeschlagen wurden. Die bisher für diesen Zweck vorgeschlagenen Tragelemente konnten jedoch, soweit der Anmelderin bekannt ist, bisher in der Praxis nicht befriedigen.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, ein neuartiges Tragelement der genannten Art zu schaffen, welches in Verbindung mit einem dauerhaften Berglager verwandt werden kann.

Gemäß der Erfindung ist bei einem Tragelement der genannten Art vorgesehen, daß die tragende Füllung gänzlich oder teilweise aus Schaumkunststoff besteht.

Im Rahmen der Erfindung sind zwar die verschiedensten Schaumkunststoffe als Material für die tragende Füllung geeignet, vorzugsweise eignet sich jedoch ein Hartschaum-Polyurethan.

Die tragende Füllung kann aus einem oder mehreren Teilen zusammengesetzt sein. Diese Teile können jede beliebige Form erhalten, vorzugsweise ist jedoch eines als eine Säule mit kreisförmigem oder anders geformtem Querschnitt ausgebildet.

Der den Hohlraum umgebende Körper kann die verschiedensten Formen erhalten. So kann er etwa als ein Block mit einer becherförmigen Vertiefung in einer Endfläche ausgebildet sein. In einer anderen Ausführung kann er etwa aus

einem von zwei oder mehreren teleskopartig geführten Gliedern sein, die vorzugsweise aus Röhren bestehen.

In noch einer anderen Ausführung hat er die Form eines an beiden Enden geschlossenen Zylinders mit einer in einer Stirnwand gebildeten Öffnung, in welcher eine mit dem als Kolben ausgebildeten Kern verbundene Kolbenstange gleitend geführt ist.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines als Tragstempel für den Bergbau ausgebildeten Tragelements,

Fig. 2 eine grafische Darstellung des Betriebsverhaltens des in Fig. 1 dargestellten Tragstempels und

Fig. 3 eine Längsschnittansicht eines unter Verwendung eines Tragelements gemäß der Erfindung hergestellten Zugankers.

Der in Fig. 1 gezeigte Tragstempel besteht im wesentlichen aus einem Tragelement 10 und Einrichtungen zum Verkeilen desselben zwischen dem Hangenden 12 und einer Bodenfläche 14. In der gezeigten Ausführung sind diese Einrichtungen als wenigstens ein Keil 16 dargestellt.

Das Tragelement 10 weist ein Paar Zylinder 18, 20 etwa aus Metall, vorzugsweise Stahl auf. An den Zylindern 18, 20 ist jeweils eine Fußplatte 22 bzw. eine Kopfplatte 24 befestigt. Die Zylinder 18, 20 enthalten jeweils eine säulenförmige Füllung 26 bzw. 28 aus aufgeschäumtem, steifem Polyurethan. Zwischen den Enden der Füllungen 26, 28 ist ein Paar entnehmbarer Einstellscheiben 30 ebenfalls aus aufgeschäumtem, steifem Polyurethan eingelegt. Die Füllungen 26, 28 bilden zusammen mit den Scheiben 30 den tragenden Bestandteil des Tragelements. Für die Her-

stellung der Füllungen und Scheiben eignet sich insbesondere das unter dem Warenzeichen "Carapor" von der Firma Shell in den Handel gebrachte Polyurethanmaterial.

Der Zylinder 18 kann aus Ersparnisgründen eine Teilfüllung 31 etwa aus Sand od. dergl. erhalten, um den Aufwand an dem relativ teureren Polyurethan zu verringern. Der innere Zylinder 18 kann ferner im Bereich seines offenen Endes abgeschrägt sein. Die Polyurethanfüllungen und -scheiben 26, 20 bzw. 30 sind zweckmäßig in folgender Weise herstellbar: Ein im wesentlichen aus einem Polyäther-Polyol, einem organischen Polyisocyanat, einem Katalysator, Slikonöl und einem Treibmittel bestehendes Ausgangsgemisch für ein Hartschaum-Polyurethan wird in eine entsprechend gestaltete Form eingebracht und dort bis zum Ausfüllen derselben zum Aufschäumen gebracht. Ein Überfüllen der Form ist dabei vorzugsweise zu vermeiden. Nach dem Verfestigen wird die betreffende Füllung bzw. Scheibe dann aus der Form entnommen. Die erzielte Materialdicke richtet sich nach der Menge und Zusammensetzung des in die Form eingefüllten Gemischs.

Für den Gebrauch wird die Länge des Tragelements 10 durch Einlegen oder Entfernen einer entsprechenden Anzahl von Scheiben 30 so eingestellt, daß sie etwas geringer ist als der Abstand zwischen dem Hangenden und der Bodenfläche. Darauf wird dann der Keil 16 zwischen die Kopfplatte 24 und das Hangende 12 eingeschlagen, um damit das Tragelement 10 festzusetzen. Wenn sich dann das Gebirge setzt, so daß sich der Abstand zwischen dem Hangenden und der Bodenfläche verringert, nehmen die Füllungen und Scheiben 26, 28 bzw. 30 die Belastung unter fortschreitendem Nachgeben auf, um das Hangende so abzustützen.

Fig. 2 zeigt das Verhalten verschiedener Dauertragstempel unter Belastung beim Setzen des Gebirges bzw. eine grafische Darstellung ihrer Verkürzung in cm unter einer

in  $\text{kp/mm}^2$  ausgedrückten Belastung.

Die Kurve A zeigt das Verhalten einer in Südafrika häufig verwendeten dichten Packung aus Gerberakazie, die Kurve B das einer in Südafrika ebenfalls häufig verwendeten Vierpunkt-Ziegelabstützung und die Kurve C das eines Stempels mit dem erfindungsgemäßen Tragelement. Letzterer wurde auf eine Vorspannung von  $39 \text{ kp/mm}^2$  eingekeilt. Der untersuchte Stempel entsprach dem in Fig. 1 dargestellten und hatte eine Querschnittsfläche von etwa  $335 \text{ cm}^2$ . Die Dichte der Hartschaum-Polyurethanfüllungen betrug etwa  $0,72 \text{ g/cm}^3$ .

Das erfindungsgemäße Tragelement gibt zu Anfang wegen der elastischen Deformation des Polyurethans nach und weist beträchtliche, dem Hangenden folgende Eigenschaften auf. Danach erfolgt das Nachgeben weniger elastisch, was auf dem anfänglichen Ausbauchen des Gehäuses des Tragelementes beruht, jedoch ist noch eine gewisse Erholung festzustellen, nachdem das Tragelement entlastet worden ist. Schließlich wird eine Stufe erreicht (die jenseits der in der graphischen Darstellung gezeigten Stufe liegt), in der das Polyurethan körnig wird und in der das Hangende von den Polyurethankörnern im Inneren einer deformierte Metallvorrichtung getragen wird.

Anstelle der unabhängig voneinander geformten Füllungen und Scheiben 26, 28 bzw. 30 kann in einer anderen Ausführungsform ein einziger, durchgehender Körper aus dem tragfähigen Material vorhanden sein, welcher die Zylinder ausfüllt und gegebenenfalls an Ort und Stelle geformt sein kann.

Fig. 3 zeigt die Verwendung eines Tragelements an einem Zuganker für den Bergbau zum Verankern von bruchgefährdetem Gestein an festem Gebirge.

Das Tragelement hat hier die Form eines Zylinders 40, welcher an beiden Enden mittels Endscheiben 42, 44 verschlossen ist. Eine in die eine Endscheibe 42 eingesetzte Zugstange 46 trägt einen herkömmlichen Spreizkopf 48. Die andere Endscheibe 44 ist von einer Öffnung durchsetzt, in welcher eine Kolbenstange 50 eines gleitend im Zylinder 40 beweglichen Kolbens 52 geführt ist. Der Kolben 52 trägt einen quadratischen oder einen anderen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Zapfen 54, welcher sich mit einer entsprechend geformten Ausnehmung 56 in der Endscheibe 42 in Eingriff bringen läßt. Eine den Zylinder 40 an der Rückseite des Kolbens 52 ausfüllende tragende Füllung 58 aus Hartschaum-Polyurethan belastet den Zapfen 54 in Eingriff mit der Ausnehmung 56, um somit den Kolben 52 in Drehverbindung mit der Zugstange 46 zu halten.

Die tragende Füllung 58 kann vor dem Anbringen der einen Endscheibe an Ort und Stelle um die Kolbenstange herum geformt sein oder in einer besonderen Form hergestellt werden, wobei dann eine Mittelbohrung als Durchlaß für die Kolbenstange 50 vorzusehen ist.

Der Spreizkopf 48 ist von bekannter Art mit einer Anzahl von Spreizgliedern, welche sich durch Verdrehen einer Betätigungsschraube in einer bestimmten Richtung radial auseinanderspreizen lassen. Ein solcher Spreizkopf ist an sich bekannt und bedarf keiner weiteren Beschreibung.

Das vorstehende Ende der Kolbenstange 50 trägt einen Ansatz 59 mit quadratischem Querschnitt. Ferner hat die Kolbenstange 50 am vorstehenden Ende ein Gewinde, welches eine Unterlegscheibe 60 und eine Mutter 62 trägt.

Im Gebrauch wird der Zuganker in ein vorgebohrtes Loch 64 in einer Gesteinsfront 65 eingeschoben, bis der Spreizkopf 48 das innere Ende des Bohrlochs erreicht. Darauf

wird die Kolbenstange 50 mittels eines auf den Ansatz 59 gesetzten Schlüssels verdreht, um die Spreizglieder des Spreizkopfs in bekannter Weise auseinanderzuspreizen und in Eingriff mit der Wandung des Bohrlochs zu bringen, wodurch der Zuganker im Bohrloch verankert wird. Anschließend wird dann die Mutter 62 unter Zwischenlage der Scheibe 60 fest gegen die Gesteinsfront 65 angezogen. Beim Setzen des Gebirges gibt dann die tragende Füllung 58 elastisch nach und nimmt die über den Kolben ausgeübte Belastung auf.

Wenngleich die Erfindung vorstehend lediglich anhand von Stempeln und Zugankern für den Bergbau beschrieben ist, eignet sie sich auch zur Anwendung in anderen Fällen, in denen Belastungen entsprechender Größenordnung aufzunehmen sind.



Patentansprüche:

1. Tragelement mit einem Körper, welcher einen eine tragfähige Füllung bzw. ein tragfähiges Material enthaltenden Hohlraum aufweist, und mit einem unter Einwirkung einer Belastung innerhalb des Hohlraums bewegbaren, die tragfähige Füllung beaufschlagenden Kern, wobei die Füllung unter der Belastung nachgibt, dadurch gekennzeichnet, daß die tragfähige Füllung (26, 28, 30 bzw. 58) gänzlich oder teilweise aus Schaumkunststoff besteht.
2. Tragelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die tragfähige Füllung aus einem oder mehreren Teilen (58 bzw. 26 bis 30) zusammengesetzt ist.
3. Tragelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die tragfähige Füllung aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist und daß wenigstens ein Teil (30) zum Verändern der Länge des Tragelements wahlweise einsetzbar oder herausnehmbar ist.
4. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die tragende Füllung (58 bzw. 26, 28, 30) oder wenigstens ein Teil derselben säulenförmig ist.
5. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der tragenden Füllung ein Hartschaumkunststoff ist.
6. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumkunststoff ein Polyurethan ist.

7. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei teleskopartig ineinander geführte Teile (18, 20) aufweist, zwischen denen die tragfähige Füllung (26 bis 30) angeordnet ist.

8. Tragelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der tragfähigen Füllung (26, 28, 30 bzw. 58) und wenigstens einem der Enden der teleskopartig ineinander geführten Teile ein Füllmaterial (31) vorhanden ist.

9. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die teleskopartig ineinander geführten Teile zwei ineinandergepaßte Rohre (18, 20) sind.

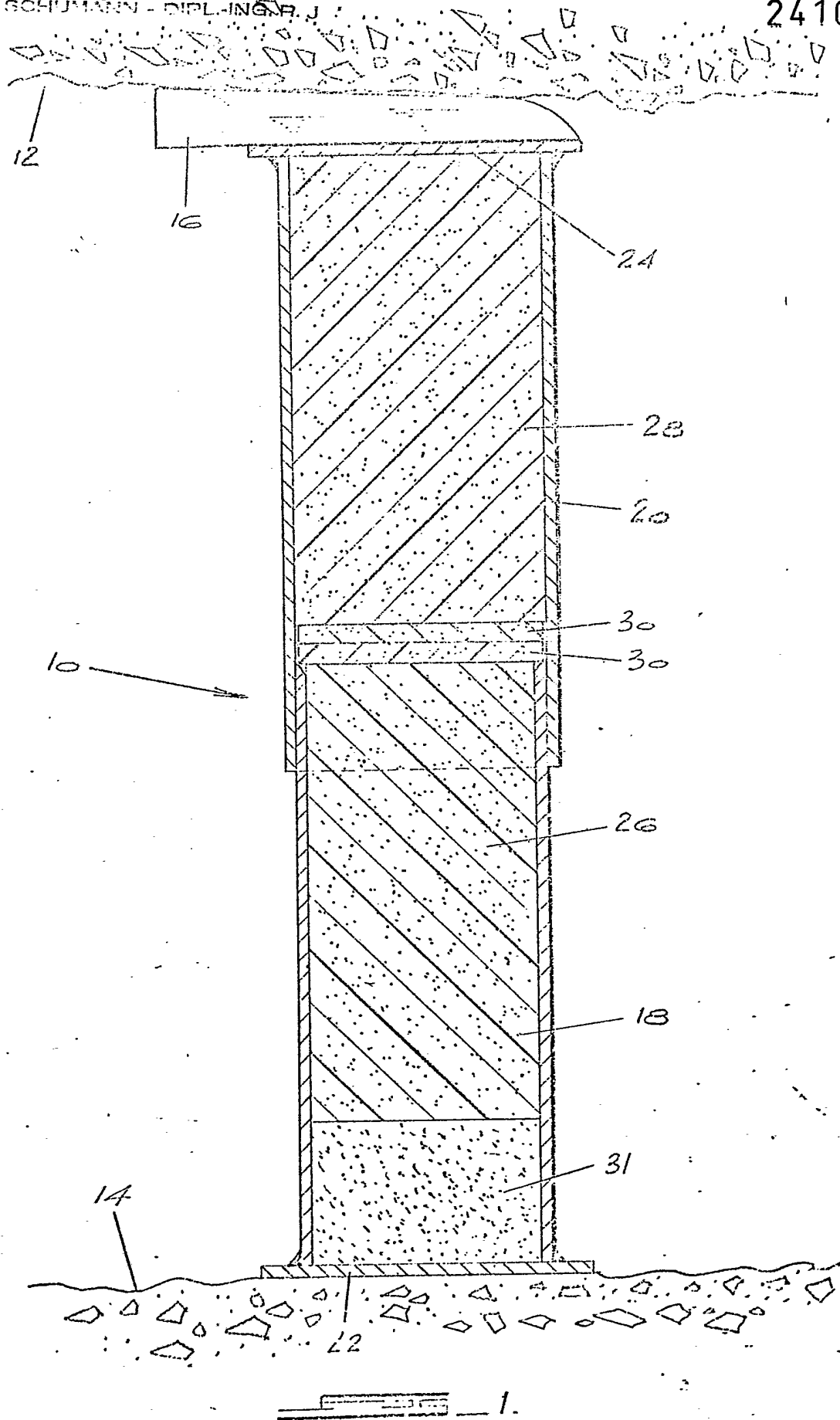
10. Tragelement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (40), durch einen Kolben (52) mit einer an einem Ende aus dem Gehäuse hervorstehenden Kolbenstange (50) und durch eine zwischen dem Kolben und dem Ende des Gehäuses vorhandene, eine über die Kolbenstange ausgeübte Zugbelastung elastisch nachgiebig aufnehmende Füllung (48).

11. Tragelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung (48) das Gehäuse (40) zwischen dem Kolben (52) und dem Austrittsende (44) der Kolbenstange (50) ausfüllt.

12. Verwendung eines Tragelementes nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 als nachgiebiger Tragstempel im Bergbau, in Verbindung mit Einrichtungen (16) zum Verkeilen des Tragelements (10) zwischen dem Hangenden (12) und einer Bodenfläche (14).

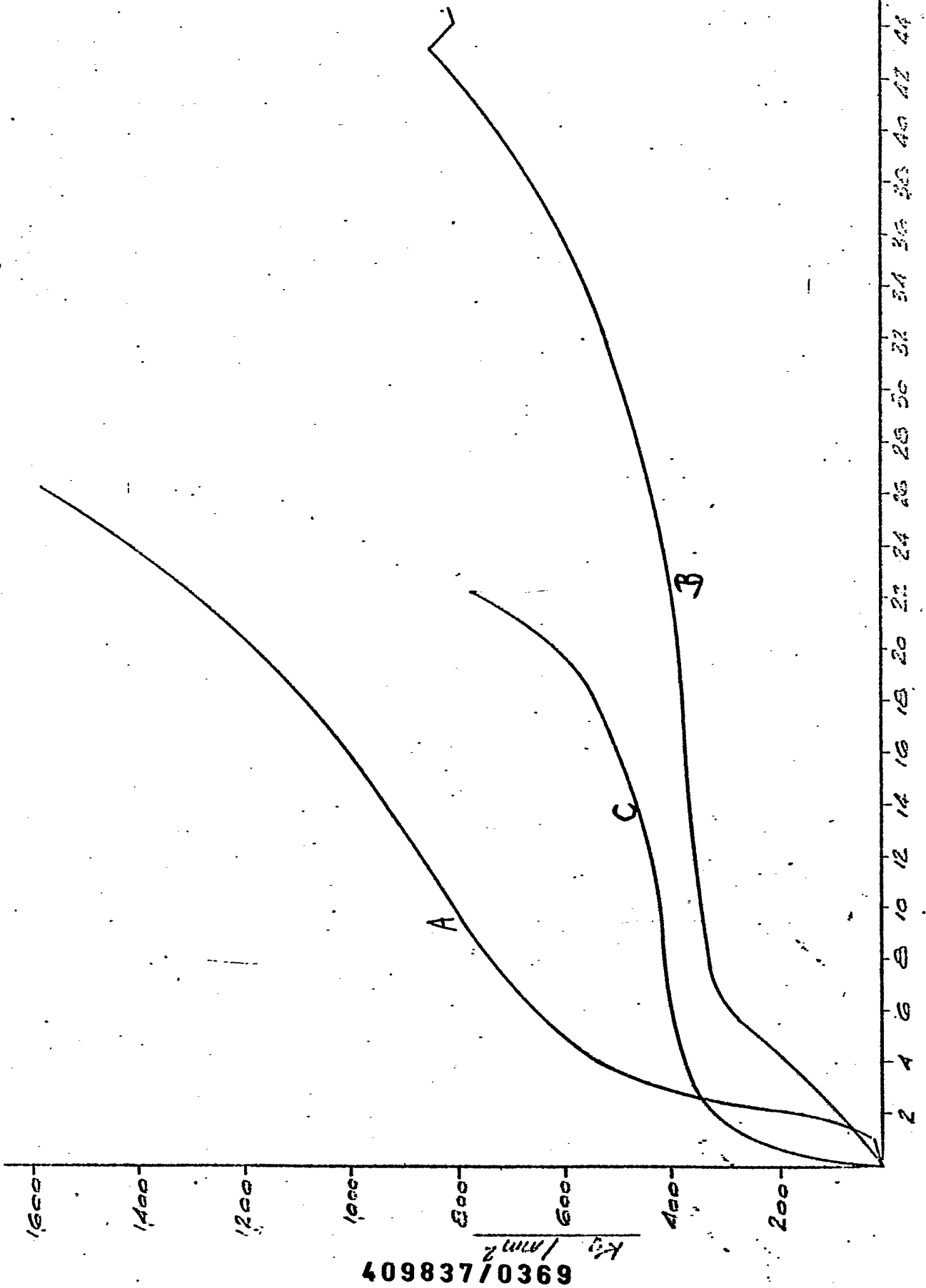
13. Verwendung eines Tragelements nach Anspruch 10 oder 11 in einem Zuganker mit einem Spreizkopf zum Befestigen desselben in einem vorbereiteten Bohrloch und einer mit einem Ende am Spreizkopf befestigten und am anderen Ende mit Einrichtungen zum Festziehen der Zugstange an einer Gesteinsfront verbundenen Zugstange, wobei das Tragelement zwischen den Enden der Zugstange (46, 50) eingesetzt ist, so daß diese eine darauf ausgeübte Zugspannung nachgiebig aufzunehmen vermag.

14. Verwendung eines Tragelements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 in einem Zuganker nach Anspruch 13, wobei der Kolben (52) des Tragelements zur Übertragung einer Drehbewegung mit der Betätigungseinrichtung des Spreizkopfs (48) verbindbar ist.



5c 11-04 AT:07.03.1974 OT:12.09.1974

-41-



CENTIMETER

2

